

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-118888

(43)Date of publication of application : 12.05.1998

(51)Int.Cl.

B23Q 15/00  
B23B 5/00  
B23Q 15/013

(21)Application number : 08-278238

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 21.10.1996

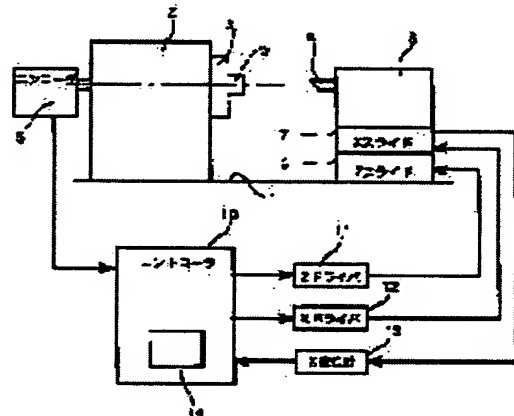
(72)Inventor : KUBOTANI HIROSHI  
SATO TSUTOMU

## (54) CUTTING MACHINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the amount of the machining data for controlling the travel of a cutting tool in the direction in parallel with the rotary axis of a workpiece.

**SOLUTION:** A controller 10 rotates a spindle 3 at a fixed speed and makes a cutting tool B travel at a fixed speed in the X direction. At this point, the controller 10 monitors the rotation angle of a workpiece W with an encoder 5. Then, the controller 10 moves the cutting tool B in the Z direction whenever the rotation angle of the workpiece W becomes an angle corresponding to each point of inflection, switching the cutting depth between each depth.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 118888

(43) 公開日 平成10年(1998)5月12日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> 識別記号  
 B 2 3 Q 15/00  
 B 2 3 B 5/00  
 B 2 3 Q 15/013

F I  
 B 2 3 Q 15/00 L  
 B 2 3 B 5/00 A  
 B 2 3 Q 15/013

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-278238

(22) 出願日 平成8年(1996)10月21日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 窪谷 洋

東京都板橋区前野町2丁目36番9号旭光学工業株式会社内

(72) 発明者 佐藤 勉

東京都板橋区前野町2丁目36番9号旭光学工業株式会社内

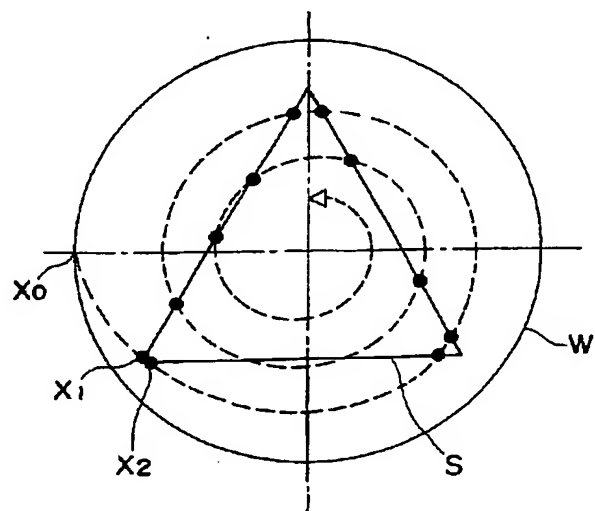
(74) 代理人 弁理士 遠山 勉 (外4名)

(54) 【発明の名称】 切削加工装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークの回転軸と平行な方向へ切削工具を移動制御するための加工データのデータ量を小さくすることが可能な切削加工装置を提供する。

【解決手段】 コントローラ10は、スピンドル3を一定回転速度で回転させるとともに、切削工具Bを一定速度でX方向に移動させる。この時、コントローラ10は、エンコーダ5によってワークWの回転角を監視する。そして、コントローラ10は、ワークWの回転角が各変曲点に対応する角度になる都度、切削工具BをZ方向に移動させて、切り込み深さを深さaと深さbとの間で切り換える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】回転するワークの端面に切削工具を押し当てつつ、この切削工具をワークの回転速度に同期した速度でその回転に対する径方向へ移動させることにより、前記ワークの端面に所定の形状を加工する切削加工装置であって、

前記ワークの端面上における前記切削工具の相対的移動軌跡と前記所定の形状の輪郭との各交点の位置を前記ワークの回転角として示した角度データが前記移動軌跡に沿った順序で並べられて構成された加工データを記憶する記憶手段と、

前記ワークの回転角を検知する回転角検知手段と、前記記憶手段から前記角度データを前記移動軌跡に沿った順序で読み出す読出手段と、

この読出手段によって各角度データが読み出される毎に、この読み出された角度データを前記回転角検知手段によって検知された回転角と比較する比較手段と、前記回転角検知手段によって検知された前記回転角が前記読出手段によって読み出された角度データと一致した時に、前記ワークの回転軸方向における前記切削工具の前記ワークに対する相対位置を切り換える相対位置切替手段とを備えたことを特徴とする切削加工装置。

【請求項 2】前記相対位置切替手段は、2通りの相対位置の間で、前記切削工具の前記ワークに対する相対位置を切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の切削加工装置。

【請求項 3】回転するワークの端面に切削工具を押し当てつつ、この切削工具をワークの回転速度に同期した速度でその回転に対する径方向へ移動させることにより、前記ワークの端面に所定の形状を加工する切削加工装置であって、

前記ワークをその回転軸先端に保持して回転させる回転手段と、

前記切削工具を保持して前記回転に対する径方向へ移動させる移動手段と、前記ワークの端面上における前記切削工具の相対的移動軌跡と前記所定の形状の輪郭との各交点の位置を前記ワークの回転角として示した角度データが前記移動軌跡に沿った順序で並べられて構成された加工データを記憶する記憶手段と、

前記回転軸の回転角を検知する回転角検知手段と、前記記憶手段から前記角度データを前記移動軌跡に沿った順序で読み出す読出手段と、

この読出手段によって各角度データが読み出される毎に、この読み出された角度データを前記回転角検知手段によって検知された回転角と比較する比較手段と、前記回転角検知手段によって検知された前記回転角が前記読出手段によって読み出された角度データと一致した時に、前記回転手段と前記移動手段との前記回転軸方向における相対位置を切り換える相対位置切替手段とを備

えたことを特徴とする切削加工装置。

【請求項 4】前記回転手段の回転軸は一定回転速度で回転するとともに、前記移動手段は前記切削工具を一定速度で前記径方向へ移動させることを特徴とする請求項 3 記載の切削加工装置。

【請求項 5】回転するワークの端面に切削工具を押し当てつつ、この切削工具をワークの回転速度に同期した速度でその回転に対する径方向へ移動させることにより、前記ワークの端面に所定の形状を加工する切削加工装置であって、

前記ワークの端面上における前記切削工具の相対的移動軌跡と前記所定の形状の輪郭との各交点の位置を加工開始時点からの経過時間として示した経過時間データが前記移動軌跡に沿った順序で並べられて構成された加工データを記憶する記憶手段と、

加工開始時点からの経過時間が前記記憶手段に記憶された前記加工データ中の経過時間データと一致した時に、前記ワークの回転軸方向における前記切削工具の前記ワークに対する相対位置を切り換える相対位置切替手段とを備えたことを特徴とする切削加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、スピンドルの先端にワークを取り付けるとともに、切削工具をスピンドル軸に対する径方向に移動させつつスピンドル軸と平行な方向に進退させて、この切削工具をワークの端面に押し付けて切削加工を行う切削加工装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、回転するワークの表面に切削工具（バイト）を押し当ててこのワークの表面を任意の形状に加工する切削加工装置（旋盤）が、一般に用いられている。この種の切削加工装置においては、図 5 に示されるように、切削工具 B は、回転するワーク W の表面に沿って、X 方向（ワーク W の回転に対する径方向）に移動される。その結果、ワーク W の回転速度及び切削工具 B の移動速度を一定に保てば、ワーク W の表面における切削工具 B の移動軌跡は、図 5 に示されるように、螺旋状となる。

【0003】従って、ワーク W 表面上における全ての点は、その分解能（ワーク W が一回転する間における切削工具 B の移動量）の制限内において、一本の移動軌跡（点線）上に並べられるとともに、切削工具 B によって切削可能となっている。そのため、加工開始時点の位置からのワーク W の回転角（若しくは、加工開始時点からの経過時間）に応じて切削工具 B の Z 方向（ワーク W の回転軸と平行な方向）の移動量（切り込み深さ）を制御すれば、ワーク W の表面を任意の形状（任意の切り込み深さから成る形状）に加工することができる。

【0004】例えば、図 6 に示すように、ワーク W の中心に正三角形の凸部（斜線部）を加工する場合を想定し

てみる。このとき、正三角形の輪郭の内部の切り込み深さを $a$ とし、その周囲の部分の切り込み深さを $b$ とする。この場合、加工開始点 $X_0$ から点 $X_1$ までを切り込み深さ $b$ にて切削加工するとともに点 $X_1$ から点 $X_2$ までを切り込み深さ $a$ にて加工する。以後、同様に、切り込み深さを制御すれば、ワーク $W$ の端面を所望の形状に加工することができるのである。

【0005】ところで、従来の切削加工装置においては、切削工具 $B$ の $Z$ 方向への移動量（切り込み深さ）を制御するための加工データは、切削工具 $B$ の移動軌跡上における各点での $Z$ 方向への移動量を示すデータから構成されている。例えば、図6の例においては、白丸の点に対応する切り込み深さ $b$ のデータと、黒丸の点に対応する切り込み深さ $a$ のデータとから、加工データが構成される。具体的には、図7に示されるように、ワーク $W$ の回転角をメモリ番地の値とするとともにワーク $W$ の回転数をデータセグメントの値としたマトリックス状のメモリ領域に、ワーク $W$ 表面上の各点における切削工具 $B$ の $Z$ 方向移動量（ $a$ 又は $b$ ）を示すデータ（ $Z$ 出力値）が、登録されている。なお、図7は、ワーク $W$ の回転角を抽出するエンコーダの分解能が3600である場合における加工データ例である。

【0006】このような加工データを用いて切削加工を行う際における切削加工装置の制御内容を、図8のフローチャートに従って説明する。まず、切削加工装置は、ワーク $W$ を回転させるとともに切削工具 $B$ をワーク $W$ の回転中心に向けて $X$ 方向へ移動させる。そして、この切削工具 $B$ が切り込み開始位置 $X_0$ に達した時点で（S11）、ワーク $W$ の回転角を抽出するエンコーダからのデータに基づいて、ワーク $W$ の回転角を検出する（S12）。次に、検出した回転角に対応するメモリ番地及びワーク $W$ の回転数に基づいて、対応する $Z$ 出力値を読み込み（S13）、読み込んだ $Z$ 出力値に応じて切削工具 $B$ を移動させて、切り込みを行う（S14）。最後に、上述したS12乃至S14のループ処理を必要回数だけ実行したかどうかをチェックし（即ち、メモリ内の全データ（ $Z$ 出力値）数と同数だけ実行したかどうかをチェックし）、未だ必要回数に達していなければ処理をS12に戻し、既に必要回数に達していれば処理を終了する。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の切削加工装置の加工データの構成によると、ワーク $W$ の表面上の全点における切削工具 $B$ の移動量が加工データ内に規定されているので、加工データ全体のデータ量が莫大なものとなってしまっていた。しかも、このデータ量は、加工精度（分解能）を細かくすればするほど大きくなってしまふ。従って、加工データを作成するのに長時間を要するばかりか、一旦作成された加工データを保存するための媒体の容量との関係で、加工デー

タの大きさ、即ち、加工精度（分解能）が制限されてしまっていた。

【0008】本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、回転するワークの端面に切削工具を押し当てて回転に対する径方向へ移動させてワークの端面を加工する切削加工装置であって、ワークの回転軸と平行な方向へ切削工具を移動制御するための加工データのデータ量を小さくすることが可能な切削加工装置を提供することを、課題とする。

#### 10 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するためになされたものである。即ち、請求項1記載の発明は、回転するワークの端面に切削工具を押し当てつつ、この切削工具をワークの回転速度に同期した速度でその回転方向に対する径方向へ移動させることにより、前記ワークの端面に所定の形状を加工する切削加工装置であって、前記ワークの端面上における前記切削工具の相対的移動軌跡と前記所定の形状の輪郭との各交点の位置を前記ワークの回転角として示した角度データが前記移動軌跡に沿った順序で並べられて構成された加工データを記憶する記憶手段と、前記ワークの回転角を検知する回転角検知手段と、前記記憶手段から前記角度データを前記移動軌跡に沿った順序で読み出す読出手段と、この読出手段によって各角度データが読み出される毎に、この読み出された角度データを前記回転角検知手段によって検知された回転角と比較する比較手段と、前記回転角検知手段によって検知された前記ワークの回転角が前記読出手段によって読み出された角度データと一致した時に、前記ワークの回転軸方向における前記切削工具の前記ワークに対する相対位置を切り換える相対位置切替手段とを備えたことを特徴とする。

30

【0010】このように構成された切削加工装置によると、ワークが回転するとともに切削工具がこのワークの回転に対する径方向へ移動するので、ワークの端面上における切削工具の相対的移動軌跡は、螺旋状となる。記憶手段は、この移動軌跡と加工対象である所定の形状の輪郭との交点の位置情報を、ワークの回転角に応じた角度データとして保持しているとともに、これら各角度データを、移動軌跡に沿った順序で並べている。読出手段は、この記憶手段に記憶されている各角度データを、その移動軌跡に沿った順番で読み出す。比較手段は、読出手段によって各角度データが読み出される都度、読み出された角度データを、回転角検知手段によって検出された回転角と比較する。そして、相対位置切替手段は、後者が前者に一致した時に、前記ワークの回転軸方向における前記切削工具の前記ワークに対する相対位置を切り換える。これにより、記憶手段に記憶された各角度データに対応する位置にてその表面の高さが切り替わるように、ワークの端面が加工されるので、ワークの端面上に所定の形状が形成されるのである。

40

50

【0011】なお、相対位置切替手段は、切削工具をワークに対して離接させても良いし、ワークを切削工具に対して離接させても良い。また、加工データには、各角度データに対応させて、ワークの回転軸方向における切削工具のワークに対する相対位置が登録されていても良い。この場合、相対位置切替手段は、この加工データから読み出した相対位置に基づいて、切削工具をワークに対して離接させる。これに反して、加工データには、切削工具のワークに対するワークの回転軸方向における相対位置が登録されていなくても良い。この場合、相対位置切替手段は、回転角検知手段によって検出された回転角が加工データから読み出した角度データと一致する毎に、第1の相対位置と第2の相対位置との間で切削工具の位置を切り換える。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1における相対位置切り替え手段が、2通りの相対位置の間で、前記切削工具の前記ワークに対する相対位置を切り換えることで、特定したものである。

【0013】請求項3記載の発明は、回転するワークの端面に切削工具を押し当てつつ、この切削工具をワークの回転速度に同期した速度でその回転に対する径方向へ移動させることにより、前記ワークの端面に所定の形状を加工する切削加工装置であって、前記ワークをその回転軸先端に保持して回転させる回転手段と、前記切削工具を保持して前記回転に対する径方向へ移動させる移動手段と、前記ワークの端面上における前記切削工具の相対的移動軌跡と前記所定の形状の輪郭との各交点の位置を前記ワークの回転角として示した角度データが前記移動軌跡に沿った順序で並べられて構成された加工データを記憶する記憶手段と、前記回転軸の回転角を検知する回転角検知手段と、前記記憶手段から前記角度データを前記移動軌跡に沿った順序で読み出す読出手段と、この読出手段によって各角度データが読み出される毎に、この読み出された角度データを前記回転角検知手段によって検知された回転角と比較する比較手段と、前記回転角検知手段によって検知された前記回転角が前記読出手段によって読み出された角度データと一致した時に、前記回転手段と前記移動手段との前記回転軸方向における相対位置を切り換える相対位置切替手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】請求項4記載の発明は、請求項3における回転手段の回転軸が一定回転速度で回転するとともに、移動手段が前記切削工具を一定速度で前記径方向へ移動させることで、特定したものである。

【0015】請求項5記載の発明は、回転するワークの端面に切削工具を押し当てつつ、この切削工具をワークの回転速度に同期した速度でその回転に対する径方向へ移動させることにより、前記ワークの端面に所定の形状を加工する切削加工装置であって、前記ワークの端面上における前記切削工具の相対的移動軌跡と前記所定の形

状の輪郭との各交点の位置を加工開始時点からの経過時間として示した経過時間データが前記移動軌跡に沿った順序で並べられて構成された加工データを記憶する記憶手段と、加工開始時点からの経過時間が前記記憶手段に記憶された前記加工データ中の経過時間データと一致した時に、前記ワークの回転軸方向における前記切削工具の前記ワークに対する相対位置を切り換える相対位置切替手段とを備えたことを特徴とする。

【0016】

10 【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。

<切削加工装置のハード構成>図1は、本発明による切削加工装置の実施の形態であるNC(Numerical Control)旋盤のハード構成図である。図1において、固定台1の上面には、スピンドルホルダ2によってスピンドル(主軸)3が固定されている。このスピンドル3は、その内部のスピンドル軸(図示略)を内蔵モータ(図示略)によって回転させるものである(回転手段に相当)。このスピンドル軸の先端には、ワーク(被加工物)Wが取り付けられるとともに、そのスピンドル軸の他端には、このスピンドル軸の回転角を一回転当たり3600段階の分解能で検出するインクリメンタル式エンコーダ5が取り付けられている(回転角検知手段に相当)。

30 【0017】また、この固定台1の上面には、また、Zスライドテーブル6が固定されており、このZスライドテーブル6の上面にはXスライドテーブル7が載置されており、このXスライドテーブル7の上面には工具ホルダ8が載置されている。このZスライドテーブル6は、Xスライドテーブル7をZ方向(図1における左右方向)にスライド移動させるためのテーブルである(相対位置切替手段に相当)。また、Xスライドテーブル7は、工具ホルダ8をX方向(図1の紙面に直交する方向)にスライド移動させるためのテーブルである(移動手段に相当)。また、工具ホルダBは、切削工具9をスピンドル軸の中心と同じ高さ位置に保持してワークWと対向させるためのホルダである。この切削工具Bとしては、ワークWが光学ガラスである場合にはダイヤモンドが用いられる。

40 【0018】上述のエンコーダ5から出力された検出パルスは、コントローラ10に入力され、3600を一サイクルとしてカウントされる。このコントローラ10には、Zドライバ11、Xドライバ12、及び変位計13が接続されている。このZドライバ11は、コントローラ10による制御に応じてZスライドテーブル6を駆動する駆動回路である。同様に、Xドライバ12は、コントローラ10による制御に応じてXスライドテーブル7を駆動する駆動回路である。また、変位計13は、Xスライドテーブル7によってX方向にスライド移動された工具ホルダ8の位置情報(変位量)を検出して、コント

ローラ10に入力する。

【0019】コントローラ10は、NC旋盤全体の制御を行う制御装置であり、エンコーダ5から入力されたスピンドル軸の回転角に応じた検出パルス及び変位計13から入力された工具ホルダ8の位置情報に基づいて、両ドライバ11、12、及びスピンドル3の図示せぬ内蔵モータを制御する。コントローラ10は、この制御を行う際に用いられる加工データを記憶しているメモリ14（記憶手段に相当）を、その内部に備えている。

＜加工データの構造＞本実施形態においては、ワークWの端面上に加工される面形状は、2通りの高さ（切り込み深さ）を組み合わせる面形状に限定されている。従って、これら2通りの高さ（切り込み深さ）が切り替わる点のデータさえ持っていれば、ワークWの端面上の各点に対応する切削工具BのZ方向移動量を逐一記憶していなくても、Zドライバ11を制御して切削工具BをZ方向へ適切に移動させることが可能となるのである。

【0020】即ち、図6に対応する図4に示すように、本実施形態における加工データは、ワークWの端面上における切削工具Bの移動軌跡（点線）と加工対象形状の輪郭（実線）との各交点（黒丸）の位置データのみから構成されており、これらの位置データが、切り込み深さを切り換える変曲点、即ち、Zスライドテーブル6を駆動して切削工具Bを移動させる点を示すデータとして扱われるのである。つまり、図4に示すように、コントローラ10は、加工開始点X<sub>0</sub>から最初の変曲点X<sub>1</sub>までは、切削工具BのZ方向位置が切り込み深さbに対応した位置となるように、Zドライバ11を制御する。次に、コントローラ10は、最初の変曲点X<sub>1</sub>から次の変曲点X<sub>2</sub>までは、切削工具BのZ方向位置が切り込み深さaに対応した位置となるように、Zドライバ11を制御する。以後、コントローラ10は、変曲点に達する毎に、切削工具BのZ方向位置を、切り込み深さaに対応した位置と切り込み深さbに対応した位置との間で切り換える。なお、最初の変曲点を加工開始点に設定すれば、被加工形状の輪郭を同じにしなが、被加工形状の凹凸を逆にすることが可能となる。

【0021】図3は、コントローラ10内のメモリ14上に展開される加工データの構造を示している。図3に示されるように、メモリ14は、夫々メモリ番地（1〜）が付与された複数の領域から構成されている。そして、各領域には、移動軌跡上に存する各変曲点に対応する角度データ（エンコーダ5からの検出パルスのカウント値）（ワークの端面上における切削工具の相対的移動軌跡と所定の形状の輪郭との交点の位置をワークの回転角として示した角度データ）が、加工開始点から移動軌跡に沿った順序で、1番地から一つづつ格納されている。なお、図3において、7番地に対応する内容（角度データ）が6番地に対応する内容（角度データ）よりも小さいのは、ワークWの回転が一回転目から二回転目に

入ったためである。なお、スピンドル3の回転角度が一定であるという前提においては、角度データの値は、加工開始時点からの経過時間を示す経過時間データとして認識することも可能である。

＜コントローラの制御内容＞次に、以上のように構成された加工データに基づいてZドライバ11を制御するためのコントローラ10の制御内容を、図2のフローチャートを用いて説明する。図2のフローチャートに示された処理が実行される前提として、スピンドル3が一定回転速度で回転しているものとする。また、Zスライドテーブル6は、初期状態として、切削工具BのワークWに対する切り込み深さが深さbとなる位置に移動されているものとする。

【0022】そして、コントローラ10に接続された図示せぬスイッチが投入されることにより、図2のフローチャートがスタートする。スタート後最初のS01では、コントローラ10は、切削工具BがワークWの回転中心に向かって一定速度（ワークの回転速度に同期した速度）で移動するようにXスライドテーブル7を駆動する様、Xドライバ12に対して命令する。続いて、コントローラ10は、変位計13によって検出される工具ホルダ8の位置情報を監視し、S02において、切削工具BがワークW端面における切り込み開始位置X<sub>0</sub>。（に対応する径方向位置）に達するのを待つ。

【0023】そして、切削工具BがワークW端面における切り込み開始位置X<sub>0</sub>に達した時には、エンコーダ5からの検出パルスのカウント値をリセットするとともに、S03〜S06のループ処理を実行する。このループ処理における最初のS03では、コントローラ10は、メモリ14から、1番地（ループ処理の実行回数が2度目以降である場合には、前回のループ処理において読み出した番地の次の番地）の領域に書き込まれている内容（角度データ）を読み出す（読出手段に相当）。

【0024】次のS04では、コントローラ10は、エンコーダ5からの検出パルスのカウント値をS03にて読み込んだ角度データと比較し（比較手段に相当）、ワークWの回転角がS03にて読み込んだ角度データに対応する角度になるのを待つ。

【0025】そして、ワークWの回転角がS03にて読み込んだ角度データに対応する角度になった時、即ち、エンコーダ5からの検出パルスのカウント値がS03にて読み込んだ角度データと一致した時には、コントローラ10は、S05において、切削工具BのワークWに対する切り込み深さが深さbからa、又はaからb（処理が最初にこのループに入ってきた場合には、深さbからa）に切り換わるようにZスライドテーブル6を駆動させる様、Zドライバ11を制御する（相対位置切換手段に相当）。その結果、切り換えられた切り込み深さにて、ワークWの端面が切削工具Bによって切削加工される。

【0026】次に、コントローラ10は、S03～S05の処理の実行回数が必要回数（メモリ14内の全角度データの数と同数）に達したかどうかをチェックする。そして、未だ必要回数に達していない場合には、処理をS03に戻し、次の変曲点を待つ。これに対して、必要回数に達した場合には、ワークWの回転中心までの切削加工が完了したものとして、この制御を終了する。

＜実施形態の作用＞ここでは、被加工形状の輪郭の内側が突出するようにワークWの端面を加工するものとして実施形態の作用を説明する。最初に、一定速度で回転しているワークWの端面に対して、切り込み深さが深さbとなるような位置（Z方向位置）にて切削工具Bを当てつけて、この切削工具BをワークWの回転中心へ向けて一定速度で移動させる。すると、切削工具Bが切り込み開始位置X<sub>0</sub>を経過した時点でワークWの回転角検出が開始される。そして、ワークWの回転角が最初の変曲点に対応するものになると、切削工具Bの切り込み深さが深さaに切り替わる。ワークWの回転角が次の変曲点に対応するものになると、切削工具Bの切り込み深さが深さbに切り替わる。

【0027】このような切り込み深さの切り替えは、ワークW端面における切削工具Bの移動軌跡（加工軌跡）に沿って、切削工具BがワークWの端面における回転中心に達する迄繰り返される。

【0028】このように、本実施形態の切削加工装置によれば、メモリ14に格納される加工データは、ワークWの端面上における切削工具Bの移動軌跡（加工軌跡）と加工対象形状の輪郭との交点の位置データ（角度データ）のみから構成されており、それ以外の点に関するデータや、切削工具BのZ軸方向への移動量に関するデータを含んでいない。従って、加工データのデータ量を小さくすることができるので、たとえ分解能（加工精度）

を高くしたとしても、加工データを作成するに要する時間が短くて済むとともに、加工データを容量の小さい媒体に格納することができる。

【0029】

【発明の効果】以上のように構成された本発明の研削加工装置によれば、回転するワークの端面に切削工具を押し当てて回転に対する径方向へ移動させてワークの端面を加工する切削加工装置において、ワークの回転軸と平行な方向へ切削工具を移動制御するための加工データのデータ量を小さくすることが、可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の切削加工装置の実施の形態であるNC旋盤の概略構成図

【図2】 図1のコントローラで実行される制御内容を示すフローチャート

【図3】 図1のメモリ内に格納されている加工データの構造図

【図4】 図3の加工データの説明図

【図5】 従来における加工状態を示す斜視図

【図6】 従来における加工データの説明図

【図7】 従来における加工データの構造図

【図8】 従来における切削加工装置において実行される制御内容を示すフローチャート

【符号の説明】

- 3 スピンドル
- 5 エンコーダ
- 6 Zスライドテーブル
- 7 Xスライドテーブル
- 10 コントローラ
- B 切削工具
- W ワーク

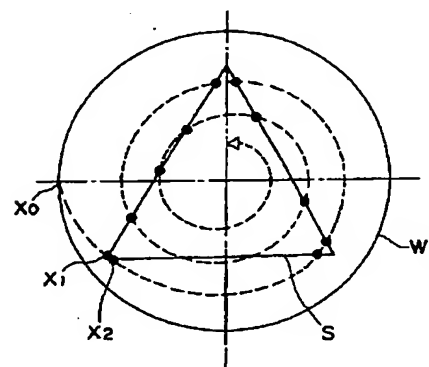
【図3】

メモリ番地	1	2	3	4	5	6	7	8	...
メモリの内容	98	1205	1321	2503	2820	3572	53	92	...

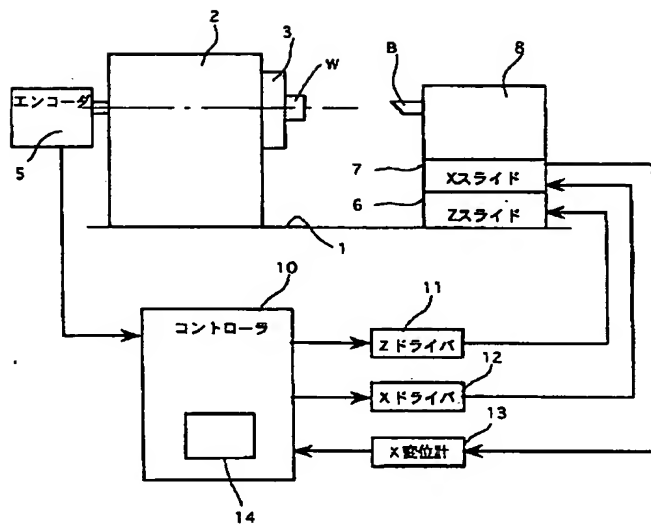
【図7】

データメモリ番地	0	1	2	3	.....	3598	3599
セグメント							
1							
2							
3							
.							
.							
.							

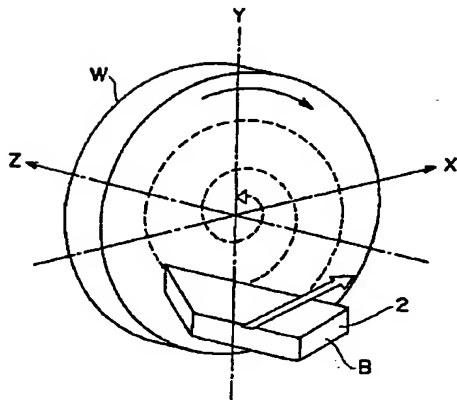
【図4】



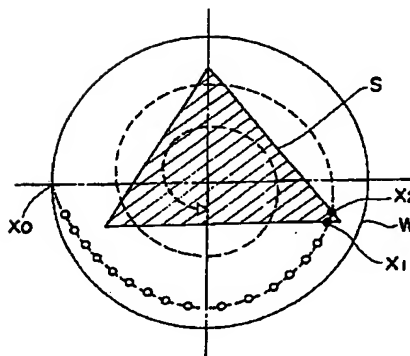
【図1】



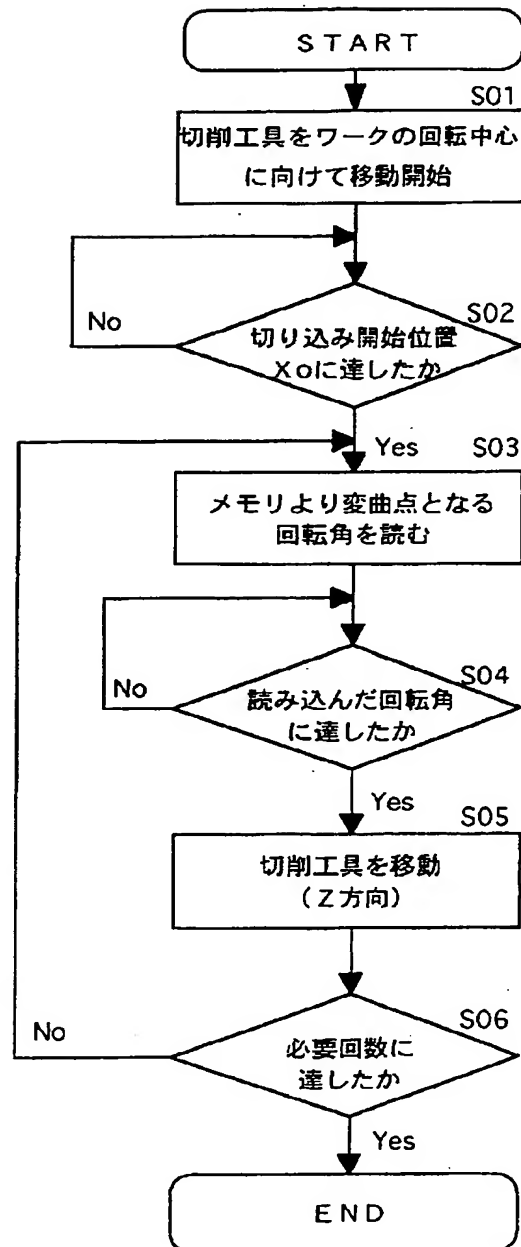
【図5】



【図6】



【図2】





【図8】

